

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

PABLO AGUIRES DA SILVA

**VARIABILIDADE DE ÍNDICES FISIOLÓGICOS DETERMINADOS EM
TESTES DE CAMPO AO LONGO DA TEMPORADA**

Florianópolis

2017

Pablo Aguires da Silva

**VARIABILIDADE DE ÍNDICES FISIOLÓGICOS DETERMINADOS EM
TESTES DE CAMPO AO LONGO DA TEMPORADA**

Monografia submetida ao Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito final para obtenção do título de Graduado em Educação Física– Bacharelado.

Orientador: Dr. Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva, Pablo Aguires da

Variabilidade de índices fisiológicos determinados em
testes de campo ao longo da temporada / Pablo Aguires da
Silva ; orientador, Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo,
2017.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Futebol. 3. Testes físicos. 4.
Desempenho. I. Antonacci Guglielmo, Luiz Guilherme . II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Educação Física. III. Título.

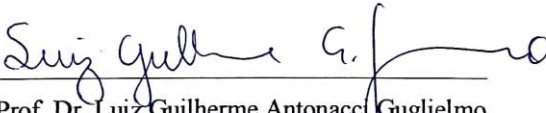
Pablo Aguires da Silva


**VARIABILIDADE DE ÍNDICES FISIOLÓGICOS DETERMINADOS EM
TESTES DE CAMPO AO LONGO DA TEMPORADA**


Esta Monografia foi avaliada e aprovada para a
obtenção do título de Graduado em Educação
Física - Bacharelado. **NOTA: 8,8**

Florianópolis, 21 de novembro de 2017.

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo
Orientador
CDS/UFSC


Prof. Dnd. Lucas Barreto Klein
Programa de Pós-Graduação em Educação Física/UFSC


Prof. Mdo. Pedro Augusto Mohr
Programa de Pós-Graduação em Educação Física/UFSC

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por ter me concedido a vida, e guiar meus passos, possibilitando a realização dos meus objetivos ao longo da vida.

Quero agradecer à minha família, meu alicerce, por tudo que representam na minha vida. Amo vocês!

Ao meu amorzinho, que desde o colegial está ao meu lado, vivendo, buscando, batalhando cada um de nossos sonhos, construindo junto comigo nosso futuro, por ser excelente companheira e amiga, por me ajudar sempre que preciso e por me apoiar em diversos momentos, Daiane meu sincero agradecimento.

Tenho muito a agradecer aos amigos do LAEF, grupo de pesquisas que frequentei por longa data e onde muito aprendi. Obrigado pelos ensinamentos, pelas reuniões, conselhos, carinho e amizade de todos, vocês são especiais e estarão sempre em minha memória dos momentos bons que vivi.

Agradeço aos sujeitos do estudo, aos profissionais dos clubes que me auxiliaram de uma forma ou de outra para que esse trabalho pudesse ser realizado, vocês são parte fundamental desse processo.

Ao professor Luiz Guilherme meu muito obrigado pelas oportunidades que me deste, pelos aprendizados e principalmente por ser essa pessoa incrível que és. Obrigado mesmo, de coração.

Enfim, quero agradecer a todos que de forma direta ou indireta, até mesmo os que não citei aqui, mas que contribuíram de alguma forma para que eu pudesse concluir mais essa etapa de minha vida.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O futebol é um esporte coletivo acíclico que apresenta inúmeras ações de curta duração e alta intensidade intercaladas por breves períodos de recuperação. Devido à duração da partida e a distância percorrida pelos atletas nos jogos, o metabolismo aeróbio torna-se responsável por cerca de 90% das movimentações dos jogadores de futebol. O objetivo deste estudo foi verificar a variabilidade de índices fisiológicos determinados em testes de campo durante a temporada competitiva em jovens atletas de futebol da categoria sub-17. Participaram do estudo 28 atletas de futebol do sexo masculino ($16,5 \pm 0,73$ anos, $179 \pm 7,4$ cm, $70,6 \pm 6,8$ kg), pertencentes às categorias sub-17 de duas equipes da cidade de Florianópolis. A seleção dos sujeitos foi do tipo intencional não probabilística, composta por atletas com no mínimo três anos de treinamento precedente a realização do estudo. Primeiramente foi realizada a avaliação antropométrica, em seguida foram submetidos a um teste aeróbio incremental de campo (T-CAR), onde foi determinado o pico de velocidade. No segundo dia foi realizado o teste de capacidade de *sprints* repetidos para a identificação da capacidade de *sprints* repetidos. Em um terceiro dia foi realizado o teste de aceleração e velocidade final de corrida. Os testes avaliativos foram realizados em três momentos distintos da temporada, início (pré-temporada), em meio à temporada e próximo aos jogos finais. A análise de variância (ANOVA) *one-way* de medidas repetidas foi aplicada para testar a sensibilidade das variáveis de performance (potência aeróbia, aceleração e RSA) no momento anterior ao início da temporada, durante e após este período. Em todos os testes estatísticos foi adotado o nível de significância de 5%. Foi observado que o PV_{T-CAR} não diferiu significativamente ($p > 0,05$) no momento durante comparado com o controle. No entanto, no momento pós o PV_{T-CAR} foi significativamente maior ($p < 0,05$) comparado com os momentos durante e controle. Houve uma redução significativa no TM no momento pós comparado com o controle ($p < 0,05$). No entanto, o momento durante não é estatisticamente diferente do momento controle ($p = 0,08$) e do momento pós ($p = 0,17$). No que concerne a V_{10} foi observado uma redução significativa do momento controle para os momentos durante ($p = 0,02$) e pós ($p < 0,01$). Entretanto não houve diferença significativa entre os momentos durante e pós ($p > 0,05$). Da mesma forma, a variável V_{30} diminuiu significativamente durante a temporada ($p < 0,05$) em relação ao momento controle, mas não apresentou diferença estatística entre os momentos durante e pós ($p > 0,05$). Com base nestes resultados, o estudo demonstrou que a variabilidade de índices fisiológicos determinados em teste de campo possuem sensibilidade ao treinamento e aos jogos ao longo de uma temporada competitiva.

Palavras-chave: Futebol. Testes físicos. Desempenho.

ABSTRACT

Football is a collective acyclic sport that features innumerable short duration and high intensity actions interspersed by short recovery periods. Due to the duration of the match and the distance the athletes take in games, aerobic metabolism becomes responsible for about 90% of the movements of soccer players. The objective of this study was to verify the variability of physiological indices determined in field tests during the competitive season in young sub-17 soccer athletes. Participating in the study were 28 male soccer athletes (16.5 ± 0.73 years, 179 ± 7.4 cm, 70.6 ± 6.8 kg), belonging to the sub-17 categories of two teams from the city of Florianópolis. The subjects' selection was of the non-probabilistic intentional type, composed of athletes with at least three years of training preceding the study. First, an anthropometric evaluation was performed, then an incremental aerobic field-test (T-CAR), where the velocity peak was determined. On the second day, the ability of repeated sprints was performed to identify the ability of repeated sprints. On the third day the acceleration test and the final race speed were performed. The evaluative tests were carried out in three different moments of the season, beginning (preseason), in the middle of the season and next to the final games. One-way analysis of variance (ANOVA) of repeated measures was applied to test the sensitivity of performance variables (aerobic power, acceleration and RSA) at the time before the start of the season, during and after this period. In all statistical tests, the significance level of 5% was adopted. It was observed that PVT-CAR did not differ significantly ($p > 0.05$) at the time compared to the control. However, at the time post-PVT-CAR was significantly higher ($p < 0.05$) compared to the times during and control. There was a significant reduction in TM at the post-time compared to the control ($p < 0.05$). However, the time during is not statistically different from the control moment ($p = 0.08$) and the post-moment ($p = 0.17$). Regarding V10, a significant reduction of the control moment for moments during ($p = 0.02$) and post ($p < 0.01$) was observed. However, there was no significant difference between the moments during and after ($p > 0.05$). Likewise, the variable V30 decreased significantly during the season ($p < 0.05$) in relation to the control moment, but did not present statistical difference between the moments during and after ($p > 0.05$). Based on these results, the study demonstrated that the variability of physiological indices determined in the field test are sensitive to training and games throughout a competitive season.

Keywords: Football. Physical tests. Performance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA	8
1.2 OBJETIVO GERAL.....	10
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 HIPÓTESES.....	11
1.5 JUSTIFICATIVA.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA.....	13
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	13
3.1 SUJEITOS DO ESTUDO.....	13
3.2 INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	13
3.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	14
3.4 CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO.....	16
3.5 COLETA DE DADOS.....	16
3.5.1 Protocolo do teste incremental intermitente de campo (T-CAR).....	16
3.5.2 Protocolo do teste de aceleração e velocidade máxima de corrida.....	17
3.5.3 Protocolo do teste de capacidade de <i>sprints</i> repetidos (RSA – Rampinini).....	17
3.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	18
4 RESULTADOS.....	19
5 DISCUSSÃO.....	21
6 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA

O futebol é um esporte coletivo acíclico que apresenta inúmeras ações de curta duração e alta intensidade intercaladas por breves períodos de recuperação (STOLEN et al., 2005). Estas ações são caracterizadas como atividades anaeróbias, contudo, devido à duração da partida e a distância percorrida pelos atletas nos jogos, o metabolismo aeróbio torna-se responsável por cerca de 90% das movimentações dos jogadores de futebol (BANGSBO, 1994). Nesse contexto, a ativação de ambos os sistemas de fornecimento de energia, é necessária para atender as demandas energéticas que ocorrem durante o jogo (MECKEL et al., 2009).

O sucesso nesta modalidade pode estar associado ao desempenho atingido em diversas variáveis envolvidas na partida como nos aspectos técnicos, táticos e físicos (HELGERUD et al., 2001). Estudos demonstram que atletas de futebol podem apresentar uma melhora no desempenho técnico e tático durante os jogos quando possuem uma elevada aptidão aeróbia (STOLEN et al., 2005; WISLOFF et al., 1998). Além disso, futebolistas que apresentam alta aptidão aeróbia são capazes de percorrer maiores distâncias durante partidas (STRUDWICK et al., 2002), ser mais participativo nos momentos decisivos, realizar maior número de *sprints* (HELGERUD et al., 2001), melhorar a recuperação entre *sprints* (AZIZ et al., 2000) e aumentar o desempenho de modo geral durante jogos, (STOLEN et al., 2005 e WISLOFF et al., 1998).

Nas últimas décadas, a busca por métodos para otimização do condicionamento físico de futebolistas tem sido alvo de inúmeras pesquisas, enfatizando a caracterização fisiológica (TUMILTY, 1993; WISLOFF, 1998), treinamento (LITTLE; WILLIAMS, 2007; BRAVO et al., 2007) e avaliações físicas específicas (ABRANTES et al., 2004; SVENSON; DRUST, 2005). As avaliações fisiológicas no futebol buscam otimizar o processo de treinamento, visto que atletas podem apresentar diferentes níveis de condicionamento físico (FERNANDES DA SILVA et al., 2009). Além das avaliações proporcionarem um diagnóstico do desempenho, a utilização de testes é de fundamental importância para quantificar e prescrever programas de treinamento, a curto ou longo prazo (BANGSBO, 1996; SOARES, 1998).

Adicionalmente, a realização dos gestos motores e o padrão de movimentação requerida durante jogos de futebol geram constantes mudanças de direção, o que pode causar elevada exigência neuromuscular dos membros inferiores de atletas (CASTAGNA et al., 2009; GOROSTIAGA et al., 2004). De acordo com Brughelli et al. (2008), uma vez que cada mudança de sentido requer uma força de frenagem seguida de uma força propulsiva, os níveis de força e potência podem determinar a *performance* para estas variáveis.

Diversos testes têm sido utilizados nos últimos anos na fisiologia esportiva, sejam eles de campo ou laboratoriais, e este número só tem aumentado (IMPELLIZZERI; MARCORA, 2009). Desta forma, alguns critérios devem ser observados quanto a escolha dos testes para avaliação da performance de um grupo de atletas, sendo eles: validade, reprodutibilidade, confiabilidade e sensibilidade (CURREL; JEUKENDRUP, 2008). Existem três tipos de validade: lógica, de constructo e validade critério (CURREL; JEUKENDRUP, 2008). A validade lógica avalia se o teste mensura aquilo que ele se propõe a mensurar. A validade de constructo se refere ao quanto que um protocolo mede a construção de uma hipótese, neste caso o desempenho (CURREL; JEUKENDRUP, 2008). E a validade critério permite uma medida objetiva, existindo dois tipos de validade critério: concorrente e preditiva (CURREL; JEUKENDRUP, 2008).

Validade, confiabilidade e sensibilidade são três fatores que interagem uns com os outros. O protocolo pode ser confiável, mas não é válido, enquanto um protocolo válido, deve ser confiável (CURREL; JEUKENDRUP, 2008). Podemos afirmar que o T-CAR (teste de Carminatti) e o Yo-Yo recovery nível 1 (YYIR1) são os mais adequados para avaliação aeróbia de atletas de futebol, considerando especificidade, validade e reprodutibilidade. Contudo, o T-CAR apresenta a possibilidade de transferência dos indicadores de potência (PV) e capacidade (PDFC) aeróbia diretamente para as sessões de treinamento, enquanto que o YYIR1 explora principalmente a distância percorrida, que limita em parte tal transferência.

Em protocolos contínuos, o PV está associado com a velocidade do consumo máximo de oxigênio ($v\text{VO}_{2\text{max}}$) (FERNANDES DA SILVA et al., 2010); (CARMINATTI et al., 2004); todavia, é importante ressaltar que em testes intermitentes este índice fisiológico também é influenciado pela capacidade e potência anaeróbia e capacidade neuromuscular para correr em altas velocidades (FERNANDES DA SILVA et

al., 2009). Desta forma, a contribuição da capacidade de Sprint repetido (RSA) e da aptidão aeróbia para o desempenho no futebol está bem descrita na literatura (IMPELLIZZERI et al., 2005); (HELGERUD et al., 2001); (SPENCER et al., 2005). Entretanto, os achados acerca da relação entre aptidão aeróbia e RSA são contraditórios. Tomlin e Wenger (2001), em uma revisão sobre RSA e aptidão aeróbia, reportaram que existe uma associação entre as variáveis; contudo, os autores também afirmaram que esta relação pode não ser causa efeito (FERNANDES DA SILVA et al., 2010).

Além disso, atenção tem sido dada ao monitoramento da performance em atletas de futebol profissional (RAMPININI et al., 2007; DI SALVO et al., 2007; BANGSBO, NORREGARD e THORSSO, 1991; DI SALVO et al., 2013). No entanto, estudos sobre a variabilidade de índices fisiológicos e sua relação com a demanda de jogo em jovens jogadores de futebol são recentes, sendo em sua maioria realizados a partir da técnica de filmagem (CASTAGNA, D'OTAVIO; ABT, 2003; CAPRANICA et al., 2001;).

Outro aspecto importante para a consolidação de um teste é a validade longitudinal, sendo esta caracterizada pela capacidade que um teste tem de verificar as variações na medida critério ao longo de uma temporada (IMPELLIZZERI; MARCORA, 2009). Em estudo recente, Krstrup et al.(2001) encontraram alta correlação entre a melhora no teste YYR1 e melhoria na atividade de alta intensidade durante um jogo ($r=0,77$), comprovando a validade longitudinal do mesmo na população de árbitros de futebol. No entanto, ainda se percebe uma lacuna na literatura no que se refere a estudos com estas características com jogadores de futebol.

Sendo assim, é possível notar a ausência de informações suficientes na literatura sobre a existência da variabilidade de índices fisiológicos determinados em testes de campo durante a temporada competitiva em jovens jogadores de futebol, justificando a relevância da realização deste estudo.

1.2 OBJETIVO GERAL

Verificar a variabilidade de índices fisiológicos determinados em testes de campo durante a temporada competitiva em jovens atletas de futebol da categoria sub-17.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Verificar o comportamento da potência aeróbia (pico de velocidade) antes, durante e após a temporada competitiva.
- 2) Verificar o comportamento da capacidade de *sprints* repetidos (CSR) antes, durante e após a temporada competitiva.
- 3) Verificar o comportamento da capacidade de aceleração e a velocidade final de corrida antes, durante e após a temporada competitiva.

1.4 HIPÓTESES

H1: O pico de velocidade determinado pelo teste T-CAR apresenta sensibilidade longitudinal ao treinamento e ao desempenho em jogos em atletas de futebol da categoria sub-17.

H2: A capacidade de *sprints* repetidos determinado pelo teste Rampinini, apresenta sensibilidade longitudinal ao treinamento e ao desempenho em jogos em atletas de futebol da categoria sub-17.

H3: A capacidade de aceleração e velocidade final de corrida determinada pelo teste de 10, e 30 metros, apresenta sensibilidade longitudinal ao treinamento e ao desempenho em jogos em atletas de futebol da categoria sub-17.

1.5 JUSTIFICATIVA

O campo de estudo relativo aos aspectos fisiológicos aplicados ao futebol, é amplo e bastante dinâmico. Cada vez mais estudiosos e profissionais deste esporte tem buscado associar estes fatores à especificidade da modalidade, instigando pesquisadores a encontrar respostas aos seus problemas de pesquisa. As avaliações fisiológicas desenvolvidas dentro da perspectiva da especificidade aliada a inovação da tecnologia permitem que a dinâmica deste campo de estudo se amplie de modo crescente. Com isso, a verificação da sensibilidade de testes de performance durante momentos distintos da temporada pode determinar o quanto alguns testes, considerados específicos podem ser sensíveis ao treinamento e ao desempenho de jogo.

O índice fisiológico pico de velocidade é determinado a partir de um teste incremental intermitente, o qual é denominado teste T-CAR. Esta variável de potência aeróbia avaliada em momentos diferentes na temporada se justifica pela capacidade de prever a performance associada ao metabolismo aeróbio. Do mesmo modo, a avaliação da capacidade de sprints repetidos a partir do teste Rampinini e a capacidade de aceleração de 10 e 30 metros podem contribuir com importantes dados referentes ao metabolismo anaeróbio láctico e alático respectivamente durante a temporada. Todos esses parâmetros de performance podem ser sensíveis ao treinamento de futebol.

As observações da sensibilidade destes indicadores de performance podem contribuir para ciência do esporte e para profissionais do futebol como técnicos, fisiologistas e preparadores físicos, que poderão utilizar os possíveis achados desta pesquisa para o melhor desempenho de suas equipes. Ainda, a importância de verificar a sensibilidade destes testes, durante e após uma temporada competitiva em atletas de futebol sub-17 justificam a relevância e aplicabilidade científica e prática do presente estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA

A recente evolução tecnológica tem permitido nos últimos anos a quantificação das exigências físicas e monitoramento dos movimentos e gestos motores durante as partidas de futebol em competições esportivas (CARLING et al., 2008). E tem sido utilizado métodos comuns para medi-las, tais como a telemetria da frequência cardíaca, (COUTTS et al., 2010; JOHNSTON et al., 2004) tempo-análise de movimento (TMA), (DI SALVO et al., 2007) e, recentemente, sistemas de posicionamento global (GPS). (McLELLAN&LOVELL, 2011;PETER J. TIERNEY, 2016; FERNANDES DA SILVA et al.,2016).

A fim de obter um maior conhecimento e informação sobre o futebol, tornou-se necessário analisar os períodos de atividade durante o jogo(FLORIANO et al., 2009). O entendimento das diversas movimentações executadas por jogadores nas suas diferentes intensidades de trabalho (NASCIMENTO, CETOLIN, ORTIZ, 2013) durante o jogo permite uma melhor compreensão da relação com o desempenho em testes físicos (CARLING, 2008).

Em esportes coletivos, tais como futebol, atividades de movimentação são geralmente codificadas de acordo com a intensidade com que acontecem.(FERNANDES DA SILVA, DITTRICH, GUGLIELMO, 2011). As principais categorias que estão sendo usadas para determinar o ritmo de trabalho durante as partidas de futebol, em jovens atletas são: parado, caminhando, trotando, média intensidade de corrida, alta intensidade de corrida, sprints e sprints de alta intensidade (CASTAGNA et al.,2009). Uma das primeiras observações registradas sobre a distância total percorrida, Thomas (1976) e Ekblom (1986) encontraram valores entre 7 e 14km. Bangsbo, Norregard e Thorsso (1991) avaliaram a distância percorrida em diferentes intensidades, onde pode observar um decréscimo no segundo tempo, com relação ao primeiro, justificando que a mudança do comportamento está diretamente relacionada com a qualidade do adversário, disposição tática e modelo do jogo. Dados que corroboram com o estudo de Rampinini et al. (2007), no qual reportou que a distância total percorrida, em alta intensidade está diretamente relacionada com as qualidades e disposição técnica, tática e física do adversário.

Krustrup et al. (2003) verificaram que o desempenho no YYR1 estava associado ($r=0,71$; $p>0,05$) com a distância total percorrida acima de $15,0 \text{ km.h}^{-1}$ em jogadores profissionais, afirmando que índices fisiológicos determinados através de teste de campo podem ser utilizados como preditores da performance de atletas de futebol. Rampinini et al. (2007) encontraram correlação de $r=0,64$ ($p>0,01$) entre o PV no teste adaptado do University Montreal Track Test (MUTT) e a distância percorrida acima de $14,4 \text{ km.h}^{-1}$ durante partidas de futebol profissional.

Apesar das limitações relacionadas a variabilidade da performance física durante as partidas, as repostas de distância percorrida durante os jogos nas mais diversas intensidades têm sido utilizadas como indicadores de desempenho físico, assim como, medidas de referência para validação de testes físicos também em jovens jogadores (CASTAGNA et al., 2009; CASTAGNA et al., 2010). Castagna et al. (2009) verificaram que o YYR1 apresentou correlações significantes ($r=0,77$, $p<0,001$) durante a partida em jovens jogadores de futebol.

No estudo proposto por Fernandes da Silva et al. (2015), o monitoramento da diferença de demanda de jogo (distância percorrida e frequência cardíaca) entre primeiro e segundo tempo, foram utilizados GPS's (sistema de posicionamento global), (K-Sport, Montellabate, Itália). Onde realizaram três jogos no formato 11x11, categoria sub 15, em um campo com dimensões de $90 \times 45 \text{ m}$, jogo com duração de 35 minutos por tempo de jogo com intervalo de dez minutos entre os tempos. Durante as partidas, os jogadores percorreram $7.222,4 \pm 650,4 \text{ m}$, sendo que $1.641,5 \pm 366,2 \text{ m}$ (22,7%) foram percorridos em AI. Um significativo decréscimo (6,3%, $p=0,000$) na distância percorrida foi evidente durante o segundo tempo. Os jogadores percorreram significativamente menos distâncias (13,4%, $p=0,000$) em MIC durante o segundo tempo. Uma redução significativa em AI (13,4%, $p=0,000$) e EIC (16,1%, $P=0,000$) foi evidente durante o segundo tempo, enquanto que não foi encontrada diferença significativa entre os tempos para a distância percorrida na forma de *sprint* ($p=0,52$).

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 SUJEITOS DO ESTUDO

Participaram do estudo 28 atletas de futebol do sexo masculino ($16,5 \pm 0,73$ anos, $179 \pm 7,4$ cm, $70,6 \pm 6,8$ kg), pertencentes às categorias sub-17, Avai Futebol Clube e Figueirense Futebol Clube, equipes da cidade de Florianópolis. A seleção dos sujeitos foi do tipo intencional não probabilística, composta por atletas com no mínimo três anos de treinamento precedente a realização do estudo.

3.2 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Na avaliação antropométrica foram utilizados os seguintes equipamentos: medida de massa corporal através de uma balança digital marca Toledo® com precisão de 50 gramas; estatura através de um estadiômetro profissional marca Sanny® com escala milimétrica; para medir as dobras cutâneas (tricipital, subescapular e abdominal), foi utilizado um adipômetro científico da marca Sanny® com precisão de 0,1 mm e, para o cálculo da estimativa do percentual de gordura foi utilizada a equação proposta por Lohman (1981).

Para a realização do T-CAR, além de fichas para controle do teste, foi utilizado um aparelho de som (PANASONIC®), uma caixa de som amplificada capaz de gerar o áudio do protocolo do T-CAR (CARMINATTI, LIMA-SILVA, DE-OLIVEIRA, 2004), fita métrica de 50 metros, seis cones e duas cordas brancas com 10 metros de comprimento (demarcar linhas de referência das distâncias de cada estágio).

Tanto o teste de capacidade de *sprints* repetidos (RSA), quanto o teste de aceleração e máxima velocidade de corrida (30m) utilizaram fita métrica para a demarcação da distância percorrida, e jogos de foto células da marca CEFISE – Speed Test 6.0, os testes foram realizados sob o solo de grama natural.

Os registros de temperatura e umidade relativa do ar foram realizados durante os testes com um termômetro/higrômetro digital da marca Vacumed®. Todos os testes foram realizados em campo de grama natural utilizando calçado específico para este piso, assim como meiões, calção e camiseta.

3.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Os indivíduos foram orientados a não realizar atividade física exaustiva no dia anterior às avaliações e deveriam comparecer alimentados e hidratados nos dias dos testes. Primeiramente foi realizada a avaliação antropométrica, em seguida foram submetidos a um teste aeróbio incremental de campo, onde foi determinado o pico de velocidade. No segundo dia foi realizado o teste de capacidade de *sprints* repetidos para a identificação da capacidade de *sprints* repetidos. Em um terceiro dia foi realizado o teste de aceleração e velocidade final de corrida. Foram monitorados 15 jogos durante uma temporada competitiva. Os testes avaliativos foram realizados em três momentos distintos da temporada, início (pré-temporada), em meio à temporada e próximo aos jogos finais, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Caracterização da temporada 2015 de ambas equipes participantes do estudo.

Pré-temporada Mês 03		Período Competitivo Mês 04 /05 / 06		Avaliação Inter-temporada Mês 06	Período Competitivo Mês 07 /08 / 09		Aval. Final de temporada Mês 09 / 10
Testes	Sessões de Treino	Jogos	Sessões de Treino	Testes	Jogos	Sessões de Treino	Testes
Antropometria	Campo 16 sessões de 2h	Clube X: 9	Campo 48 sessões de 2h	Antropometria	Clube X: 11	Campo 48 sessões de 2h	Antropometria
T-CAR		Clube Y: 9		T-CAR	Clube Y: 13		T-CAR
Rampinini	Academia 8 sessões de 1h		Academia 24 sessões de 1h	Rampinini		Academia 24 sessões de 1h	Rampinini
Teste de Velocidade				Teste de Velocidade			Teste de Velocidade

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO

O treinamento físico, técnico e tático de ambos os grupos aconteceram diariamente, em turno único com duração aproximada de três a quatro horas por sessão, com exceção dos dias que antecederam os jogos e os dias seguintes aos jogos onde reservaram esse período para descanso. Já no turno oposto aos trabalhos de campo, ambos os grupos dedicavam para realizar trabalhos de prevenção e fortalecimento muscular junto à sua respectiva academia. A distribuição das sessões de treinamento foi organizada conforme detalhadas na figura 1.

3.5 COLETA DE DADOS

Antes de iniciarem os procedimentos para a coleta de dados os atletas que participaram do estudo e os seus respectivos responsáveis foram esclarecidos sobre os objetivos e a metodologia da pesquisa para então, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob o parecer de nº 919.836. Os dados foram coletados no próprio local de treinamento e nos locais onde foram realizados os jogos oficiais, com o auxílio do preparador físico, fisiologista e supervisão do treinador de cada equipe. O acesso à ambas equipes somente foram possíveis devido à grande parceria existente entre os clubes e nosso grupo de pesquisas LAEF (Laboratório do Esforço Físico).

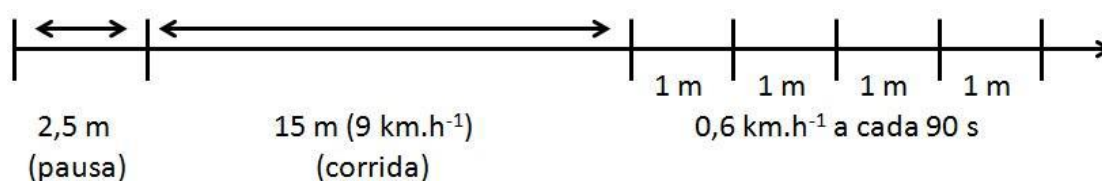
3.5.1 Protocolo do teste incremental intermitente de campo (T-CAR)

O T-CAR é um teste incremental máximo, do tipo intermitente escalonado, com multi estágios de 90s de duração em sistema “ida-e-volta”, constituído de 5 repetições de 12s de corrida (distância variável), intercaladas por 6s de caminhada (± 5 metros). O ritmo é ditado por um sinal sonoro (bip), em intervalos regulares de 6s, que determinam a velocidade de corrida a ser desenvolvida nos deslocamentos entre as linhas paralelas demarcadas no solo e também sinalizadas por cones.

O teste inicia com velocidade de $9,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (distância inicial de 15m) com incrementos de $0,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a cada estágio até a exaustão voluntária, mediante aumentos

sucessivos de 1m a partir da distância inicial (Figura 2). Quando o atleta foi incapaz de completar o último estágio, a correção do pico de velocidade (PV_{T-CAR}) foi baseada na equação de Kuipers et al. (1985): $PV \text{ (km.h}^{-1}\text{)} = v + [(n^{\circ}\text{Rep}/5)*0,6]$ onde “v” é a velocidade de corrida do último estágio completado, “n°Rep” é o número de repetições no estágio incompleto, “5” é o número total de repetições em cada estágio e “0,6” é o incremento de velocidade. (KUIPERS et al., 1985). Quando os sujeitos não alcançaram a linha final duas vezes consecutivas o teste foi encerrado. Durante o teste foram determinadas a frequência cardíaca pico (FCpico) e o pico de velocidade (PV_{T-CAR}).

Figura 2 - Representação esquemática do teste T-CAR.



Fonte: Carminatti, Lima-Silva, De-Oliveira, (2004).

3.5.2 Protocolo do teste de aceleração e velocidade máxima de corrida

Para a avaliação da velocidade de corrida os jogadores realizaram dois *sprints* de 30m com a aquisição das respectivas parciais de tempo em 10m, e 30m. O tempo de cada *sprint* foi registrado por meio do sistema de fotocélulas (CEFISE – Speed Test 6.0). Os jogadores foram instruídos a realizarem o percurso no menor tempo possível. A aceleração foi avaliada usando o tempo requerido para percorrer os primeiros 10m do *sprint* de 30m (V_{10}). A velocidade final de corrida foi avaliada utilizando os últimos 20m do percurso do teste (V_{30}) como previamente relatado por Little e Williams (2005). Os participantes realizaram 2 tentativas com recuperação passiva de 3 min entre os *sprints*. O melhor tempo entre as 2 tentativas realizadas foi utilizado para posterior análise.

3.5.3 Protocolo do teste de capacidade de *sprints* repetidos (RSA- Rampinini)

Os participantes realizaram 6 *sprints* máximos de 40m (20 + 20m, o que implica em mudanças de direção de 180°), separados por 20s de recuperação passiva. Cinco segundos anteriormente a cada *sprint* os participantes foram solicitados a se posicionarem e aguardarem o sinal de partida. Durante todo o teste foi realizado encorajamento verbal por parte dos avaliadores (RAMPININI et al., 2007). O tempo de cada *sprint* foi registrado por meio do sistema de fotocélulas (CEFISE – Speed Test 6.0). Neste teste foram mensuradas as seguintes variáveis:

- a) Melhor Tempo (MT): o melhor tempo obtido nos 6 *sprints*
- a) Tempo Médio (TM): a média de tempo dos 6 *sprints*
- b) Percentual de Decréscimo do CSR (CSR_{%Dec}): calculado pela seguinte fórmula =
$$([TM/MT] \times 100) - 100.$$

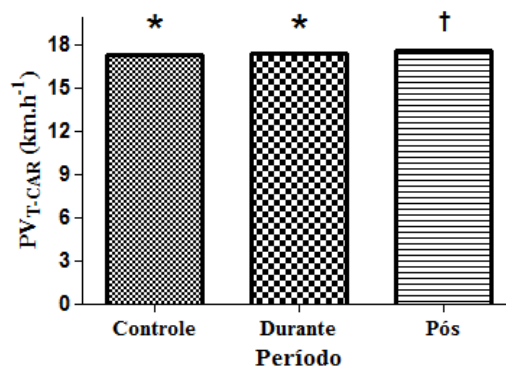
3.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Inicialmente aplicou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($n < 50$) para verificar a distribuição dos dados, e se os mesmos apresentaram distribuição normal foi utilizado a estatística paramétrica. Para apresentar as variáveis do estudo foi utilizado a estatística descritiva (média e desvio-padrão). A análise de variância (ANOVA) *one-way* de medidas repetidas foi aplicada para testar a sensibilidade das variáveis de performance (potência aeróbia, aceleração e RSA) no momento anterior ao início da temporada, durante e após este período. Em todos os testes estatísticos foi adotado o nível de significância de 5% (programa SPSS® v. 17.0).

4 RESULTADOS

Quanto ao primeiro objetivo do presente trabalho buscamos verificar se a potência aeróbia medida pelo PV_{T-CAR} seria sensível as alterações do treinamento durante a temporada. Foi observado que o PV_{T-CAR} não diferiu significativamente ($p > 0,05$) no momento durante comparado com o controle. No entanto, no momento pós o PV_{T-CAR} foi significativamente maior ($p < 0,05$) comparado com os momentos durante e controle (Figura 3).

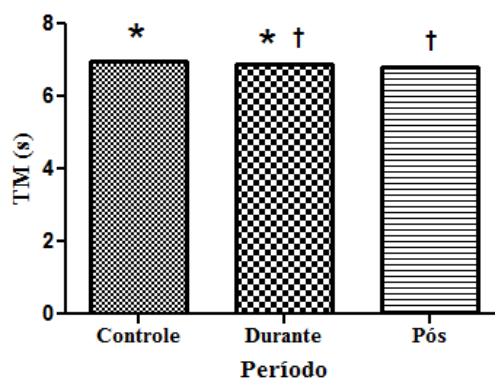
Figura 3 – Valores do pico de velocidade (PV_{T-CAR}) nos diferentes momentos da temporada competitiva. Símbolos iguais não diferem estatisticamente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A figura 4 apresenta os resultados referentes ao objetivo que buscou verificar a influência de uma temporada de treinamento na capacidade de repetir *sprints*. Dessa forma, foi observado uma redução significativa no TM no momento pós comparado com o controle ($p < 0,05$). No entanto, o momento durante não é estatisticamente diferente do momento controle ($p = 0,08$) e do momento pós ($p = 0,17$).

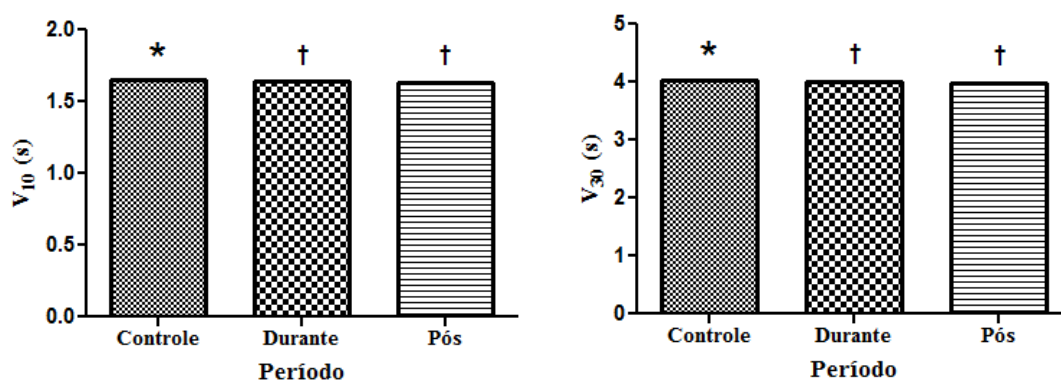
Figura 4 – Valores de tempo médio (TM) nos diferentes momentos da temporada competitiva. Símbolos iguais não diferem estatisticamente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em relação ao terceiro objetivo específico do presente estudo, foi investigado os efeitos de uma temporada de treinamento nas variáveis de aceleração (V_{10}) e velocidade (V_{30}) dos jogadores de futebol. No que concerne a V_{10} foi observado uma redução significativa do momento controle para os momentos durante ($p = 0,02$) e pós ($p < 0,01$). Entretanto não houve diferença significativa entre os momentos durante e pós ($p > 0,05$). Da mesma forma, a variável V_{30} diminuiu significativamente durante a temporada ($p < 0,05$) em relação ao momento controle, mas não apresentou diferença estatística entre os momentos durante e pós ($p > 0,05$) (Figura 5).

Figura 5 – Valores de aceleração (V_{10}) e velocidade (V_{30}) nos diferentes momentos da temporada competitiva. Símbolos iguais não diferem estatisticamente.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5 DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi verificar a variabilidade de índices fisiológicos determinados em testes de campo durante a temporada competitiva em jovens atletas de futebol da categoria sub-17. Para isso foram utilizados alguns testes de campo. Desta forma, a hipótese (H1) desta investigação foi que o pico de velocidade determinado pelo teste T-CAR apresentaria sensibilidade longitudinal ao treinamento e ao desempenho em jogos. Esta hipótese foi parcialmente confirmada, visto que o PV foi significativamente maior no momento pós comparado com os momentos durante e pré. No entanto, o PV não diferiu significativamente, no momento durante comparado com o pré (Figura 3).

Alguns estudos que utilizaram protocolos e ou objetivos semelhantes mostraram que o PV apresentou alterações significativas entre o período pré e pós, como por exemplo o estudo de Floriano et al., (2009) que investigou a influência de uma temporada no pico de velocidade e limiar anaeróbio. Participaram deste estudo 10 atletas de futebol da categoria sub20 que foram submetidos ao T-CAR em dois momentos distintos (pré-temporada, em meados de março e pós-temporada, início de dezembro). Durante o período avaliativo os atletas realizaram jogos, treinos físicos, técnicos e táticos. Concluindo que os índices fisiológicos associados ao desempenho aeróbio - PV e PDFC (%PV) - aumentaram significativamente, mostrando que o condicionamento aeróbio foi sensível às cargas aplicadas pelos treinamentos e jogos ao longo de uma temporada, o que corrobora com os achados deste estudo.

Com o objetivo de comparar os efeitos de dois modelos de treinamento com bola (com e sem mudança de direção) prescritos a partir do pico de velocidade obtido no T-CAR (PV_{T-CAR}) sobre o desempenho em testes de campo e esteira, Fernandes da Silva et al., (2015) realizaram um estudo com 17 jogadores de futebol da categoria sub-20. Os autores encontraram que após cinco semanas de treinamento os valores de PV obtidos tanto no teste em esteira quanto no teste de campo (T-CAR) foram sensíveis ao treinamento, aumentando de maneira similar em ambos os modelos de treinamento. Estes resultados, juntamente com os resultados do nosso estudo, fortalecem as evidências de que o PV_{T-CAR} é um importante índice para monitorar efeito de treino, bem como, confirmam a importância de escolher um teste específico para monitorar o desempenho dos atletas.

A figura 4 apresenta os resultados de TM obtidos com o teste de RSA e seu comportamento após um período de tempo (temporada competitiva). Houve uma redução significativa no TM quando comparados os períodos controle e pós, no entanto, quando comparados os momentos durante com controle e pós, não foram encontradas diferenças significativas. Corroborando com os nossos resultados, o estudo de Ferrari Bravo et. al (2008) encontrou melhora no desempenho do teste RSA após sete semanas de treinamento intervalado, concluindo que o teste de RSA foi sensível para discriminar melhoras dos atletas ao treinamento.

Shalfawi et al. (2012) aplicaram um protocolo de treinamento de *sprints* repetidos durante 10 semanas em jovens jogadores de futebol e verificaram o efeito deste período de treinamento nas variáveis obtidas através de um teste de capacidade de *sprints* repetidos, um teste de *sprint* máximo e um teste aeróbio de campo. O modelo experimental foi dividido em dois grupos: controle e treinamento. O grupo controle realizou o trabalho de rotina e o grupo treinamento realizou adicionalmente duas sessões de treinamento de *sprints* no seguinte formato: quatro blocos de 5 *sprints* de 40m, com intervalo de 90s entre as repetições e 10min entre os blocos. Os resultados mostraram diferença significativa do grupo treinamento em relação ao grupo controle no teste de capacidade de *sprints* repetidos, apresentando uma melhora após o período de treinamento. Em conclusão, os autores observaram que a capacidade de *sprints* repetidos é treinável e sensível à um treinamento específico para a modalidade. Estes resultados estão de acordo com os encontrados em nosso estudo, ratificando a nossa hipótese H2.

Os resultados referentes ao terceiro objetivo de nosso estudo estão apresentados na figura 5. Tanto para a aceleração (V_{10}) como para a velocidade (V_{30}) foram encontradas diferenças estatisticamente significantes quando comparado o momento controle com o pós. No entanto, não encontramos diferenças significativas quando comparamos os momentos durante e pós. Este resultado confirma nossa hipótese H3, ratificando a sensibilidade do teste de aceleração e velocidade testado em avaliar de maneira confiável estas variáveis.

A tabela 1 apresenta os valores de aceleração (V_{10}) e velocidade (V_{30}) nos momentos controle, durante e pós a temporada competitiva encontrados em nosso estudo. Tanto a V_{10} como a V_{30} , não apresentaram correlação com nenhuma das intensidades de corrida. Como a maioria dos estudos presentes na literatura compararam

as variáveis obtidas no teste de aceleração e velocidade com outras variáveis obtidas em testes físicos, a comparação entre os resultados destes estudos com os de nosso estudo fica limitada. Vale ressaltar que são escassos na literatura estudos que busquem investigar a relação destas variáveis (V_{10} e V_{30}) ao longo de uma temporada competitiva.

6 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a variabilidade de índices fisiológicos determinados em teste de campo possuem sensibilidade ao treinamento e aos jogos ao longo de uma temporada competitiva. Verificamos que a potência aeróbia medida pelo PV_{T-CAR} foi sensível as alterações do treinamento durante a temporada. Foi observado que o PV_{T-CAR} não diferiu significativamente no momento durante comparado com o controle. No entanto, no momento pós o PV foi significativamente maior comparado com os momentos durante e controle.

Verificamos a influência de uma temporada de treinamento na capacidade de repetir *sprints*. Dessa forma, foi observado uma redução significativa no TM no momento pós comparado com o controle. No entanto, o momento durante não foi estatisticamente diferente do momento controle e do momento pós. Em relação ao objetivo de investigar os efeitos de uma temporada de treinamento nas variáveis de aceleração (V_{10}) e velocidade (V_{30}) dos jogadores de futebol, foi observado uma redução significativa do momento controle para os momentos durante e pós na variável V_{10} . Entretanto não houve diferença significativa entre os momentos durante e pós. Da mesma forma, a variável V_{30} diminuiu significativamente durante a temporada em relação ao momento controle, mas não apresentou diferença estatística entre os momentos durante e pós.

Desta forma, podemos concluir que todos os testes investigados se mostraram confiáveis para predição de performance, demonstraram-se excelentes testes de campo e que podem ser utilizados para auxiliar treinadores, preparadores físicos e fisiologistas na prescrição de treinamento, controle e monitoramento das cargas de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, C.; MAÇÃS, V.; SAMPAIO, J. Variation in football players sprint test performance across different ages and levels of competition. **The Journal of Sports Science and Medicine**, v. 3, p.44-49, 2004.
- AUGHEY, R.J. Applications of GPS technologies to field sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 6, p. 295–310, 2011.
- AZIZ, A.R.; CHIA, M. The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 40, n. 3, p. 195-200, 2000.
- BANGSBO, J.; NORREGARD, L.; THORSSO, E.F. Activity profile of competition soccer. **Canadian Journal of Sports Sciences**, v.16, p.110-116, 1991.
- BANGSBO J. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**, v.12, p. 5–12, 1994.
- BANGSBO, J. **YO-YO tests**. HO + Storm, Copenhagen, Denmark, 1996.
- BARBERO-ÁLVAREZ, J.C.; PEDRO, R.E.; NAKAMURA, F.Y. Validity of a repeated-sprint ability test in young soccer players. **Sciences and Sport**, v.28, n.5, p. 127-131, 2013.
- BRAVO, D.F.; IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; CASTAGNA, C.; BISHOP, D.; WISLOFF, U. Sprint vs. interval training in football. **International Journal of Sports Medicine** v. 29, p. 668-674, 2007.
- BUCHHEIT, M.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; SIMPSON, B.M.; BOURDON, P.C. Match running performance and fitness in youth soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v.31, n.11, p. 818-825, 2010.
- BRUGHELLI, M.; CRONIN, J.; LEVIN, G.; CHAOUACHI, A. Understanding change of direction ability in sport: a review of resistance training studies. **Sports Medicine**, v. 38, p. 1045-1063, 2008.
- CAPRANICA, L.; TESSITORE, A.; GUIDETTI, L.; FIGURA, F. Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 19, n. 6, p. 379-384, 2001.
- CARLING, C.; BLOOMFIELD, J.; NELSEN, L.; REILLY, T. The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. **Sports Medicine**, v.38, n.10, p.839-62, 2008.
- CARLING, C.; LE GALL, F.; DUPONT, G. Analysis of repeated high intensity running performance in professional soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, p. 325-336, 2012.

CARMINATTI, L.J.; LIMA-SILVA, A.E.; DE-OLIVEIRA, F.R. Aptidão Aeróbia em Esportes Intermitentes - Evidências de validade de construto e resultados em teste incremental com pausas. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 3, n. 1, p. 120, 2004.

CASTAGNA, C.; D'OTTAVIO, S.; ABT, G. Activity profile of young soccer players during actual match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 4, p. 775–780, 2003.

CASTAGNA, C.; IMPELLIZZERI, F.M.; CECCHINI, E.; RAMPININI, E.; BARBERO ALVAREZ, J.C. Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1954–1959, 2009.

CASTAGNA, C.; MANZI, V.; IMPELLIZZERI, F.; WESTON, M.; BARBERO ALVAREZ, J. C. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.24, n.12, p.3227-3233, 2010.

CASTAGNA, C.; IMPELLIZZERI, F.M.; CHAUACHI, A.; MANZI, V. Preseason variations in aerobic fitness and performance in elite standard soccer players: A team-study. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, p. 2959–2965, 2013.

CASTELLANO, J.; CASAMICHANA, D.; CALLEJA-GONZALEZ, J.; SAN ROMAN, J.; OSTOJIC, S.M. Reliability and accuracy of 10 Hz GPS devices for short-distance exercise. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 10, p. 233–234, 2011.

COUTTS, A.J.; DUFFIELD, R. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, p. 133–135, 2010.

CURRELL, K; JEUKENDRUP, A.E. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. **Sports Medicine**, v. 38, n. 4, p. 297-316, 2008.

DI SALVO, V.; BARON, R.; TSCHAN, H.; CALDERON MONTERO, F.J.; BACHL N.; PIGOZZI, F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, p. 222-227, 2007.

DI SALVO, V.; PIGOZZI, F.; GONZÁLEZ-HARO, C.; LAUGHLIN, M.S.; DE WITT, J.K. Match Performance Comparison in Top English Soccer Leagues. **International Journal of Sports Medicine**. v. 34, n.6, p. 526-532, 2013.

DUFFIELD, R.; REID, M.; BAKER, J.; SPRATFORD, W. Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of movement patterns in confined spaces for court-based sports. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, p. 523–525, 2010.

EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. **Sports Medicine**, v.3, n.1, p. 50 - 60, 1986.

FERNANDES DA SILVA, J., GUGLIELMO, L.G.A., FLORIANO, L.T., ARINS, F.B., DITTRICH, N. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. **Motriz**, Rio Claro. v. 15, n. 4, p. 861-870, 2009.

FERNANDES DA SILVA, J.; GUGLIELMO, L.G.A.; CARMINATTI, L.J.; DE OLIVEIRA, F.R.; DITTRICH, N.; PATON, C. Validity and reliability of a new test (Carminatti's test) for soccer players compared to laboratory-based measures. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 15, p. 1621-1628, 2011.

FERNANDES DA SILVA, J.; NAKAMURA, F.I.; CARMINATTI, L.J.; DITTRICH, N.; CETOLIN, T.; GUGLIELMO, L.G.A. The effect of two generic aerobic interval training methods on laboratory and field test performance in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 6, p. 1666-1672, 2015.

FERRARI BRAVO, D.F.; IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; CASTAGNA, C.; BISHOP, D.; WISLOFF, U. Sprint vs. Interval Training in Football. **International Journal Sports Medicine**, v.29, n. 8, p. 668-674, 2008.

FLORIANO, L.T.; ORTIZ, J.G.; SOUZA, A.R. de; LIBERALI, F.; NAVARRO, F.; ABAD, C.C.C. Influência de uma temporada no pico de velocidade e no limiar anaeróbio de atletas de futebol. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 259-269, 2009.

GOROSTIAGA, E.M.; IZQUIERDO, M.; RUESTA, M. Strength training effects on physical performance and serum hormones in Young soccer players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 91, n. 5-6, p. 698-707, 2009.

GRAY, A.J.; JENKINS, D.; ANDREWS, M.H.; TAAFE, D.R.; GLOVER, M.L. Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, p. 1319–1325, 2010.

HARLEY, J.A.; LOVELL, R.J.; BARNES, C.A.; PORTAS, M.D.; WESTON, M. The interchangeability of global positioning system and semiautomated video-based performance data during elite soccer match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 8, p. 2334-2336, 2011.

HELGERUD J., ENGEN L.C., WISLOFF U., HOFF J. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine and Science in Sports Exercise**. v. 33, n. 11, p. 1925-1931, 2001.

IMPELLIZZERI, F.M.; MARCORA, S.M. Test validation in sport physiology: lessons learned from clinimetrics. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 4, n. 2, p. 269-277, 2009.

JENNINGS, D.; CORMACK, S.; COUTTS, A.J.; BOYD, L.; AURGHEY, R.J. The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, p. 328–341, 2010.

JOHNSTON, R.; WATSFORD, M.; PINE, M.; SPURRS, R. W.; MURPHY, A. J.; PRUYN, E. C. The validity and reliability of 5-Hz global positioning system units to measure team sport movement demands. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n.3, p.758-765, 2012.

KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. **Journal of Sports Sciences**, v. 19, n. 11, p. 881-91, 2001.

KRUSTKUP, P.M.; MOHR, T.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, J.; JOHANSEN, A.; STEENBERG, P.K.; et al. The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, p. 697-705, 2003.

KUIPERS, H.; VERSTAPPEN, F.T.J.; KEIZER, H.A.; GEURTEN, P.; VANKRANENBURG, G. Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiological correlates. **International Journal of Sports Medicine**, v. 6, n. 4, p.197-201, 1985.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A.G. Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 2, p. 367-371, 2007.

McLELLAN, C.P.; LOVELL, D.I.; CASS, G.C. Performance analysis of elite Rugby League match play using global positioning systems. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 6, p. 1703–1710, 2011.

MECKEL, Y.; Machnai, O.; Eliakim, A. Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning**, v. 23, n. 1, p. 163-169, 2009.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, p. 519–528, 2003.

NASCIMENTO, P.C. do; CETOLIN, T.; TEIXEIRA, A.S.; GUGLIEMO, L.G.A. Perfil antropométrico e performance aeróbia e anaeróbia em jovens jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, p. 57-64, 2014.

PETERSEN, C.; PYNE, D.; PORTUS, M.; DAWSON, B. Validity and reliability of GPS units to monitor cricket-specific movement patterns. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 4, p. 381–393, 2009.

RAMPININI, E.; BISHOP, D.; MARCORA, S.M.; FERRARI BRAVO, D.; SASSI, R.; IMPELLIZZERI, F.M. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, p. 228-235, 2007.

SCHUTZ, Y.; CHAMBAZ, A. Could a satellite-based navigation system (GPS) be used to assess the physical activity of individuals on earth? **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, n. 5, p. 338–339, 1997.

SOARES, J.M.C. **Physical and physiological testing**, Conferência apresentada ao IV World Symposium of Journal of Applied Physiologyicine Applied to Volleyball, 11-13 Dezembro. Porto, Portugal (não publicado), 1998.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U. Physiology of soccer: An update. **Sports Medicine**, v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

STRUDWICK, A.; REILLY, T.; DORAN, D. Anthropometrics and fitness profiles of elite players in two football codes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 42, p. 239-242, 2002.

SVENSSON, M.; DRUST, B. Testing soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 601-618, 2005.

THOMAS, V.; REILLY, T. Fitness assessment of english league soccer players through the competitive season. **British Journal of Sports Medicine**, v.13, n.3, p.103-109, 1979.

TUMILTY, D. Physiological characteristics of elite soccer players. **Sports Medicine**, v. 16, n. 2, p. 80-96, 1993.

VARLEY, M.; AUGHEY, R. Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 2, p. 121–127, 2012.

WISLOFF, U.; HELGERUD, J.; HOFF, J. Strength and Endurance of elite soccer players. **Medicine and Science inSports Exercise**, v. 30, n. 3: p. 462-467, 1998.

WRAGG, C.B.; MAXWELL, N.S.; DOUST, J.H. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. **European Journal of Applied Physiology**, v.83, n.1, Sep, p.77-83. 2000.